

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-319146

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 03 F 1/00	Z			
	1/14	Z		
H 05 K 3/00	E			
	3/06	E		
	3/18	D 7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全5頁)

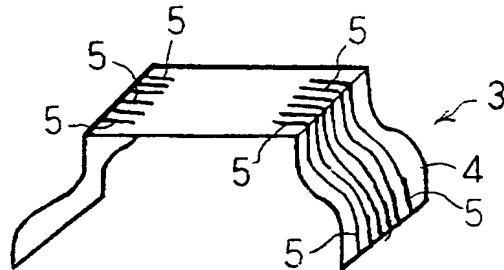
(21) 出願番号	特願平6-112791	(71) 出願人	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目1番2号
(22) 出願日	平成6年(1994)5月26日	(72) 発明者	安藤 好幸 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社パワーシステム研究所内
		(72) 発明者	大阿久 俊幸 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社パワーシステム研究所内
		(72) 発明者	佐藤 亮 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社パワーシステム研究所内
		(74) 代理人	弁理士 緒谷 信雄
			最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 フォトマスク及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 立体構造を有する成形体の表面に微細な配線パターンを有する配線体を形成するためのフォトマスク及びその製造方法を提供する。

【構成】 立体構造を有する成形体1に適合するように熱及び圧力を用いて変形された合成樹脂からなるフィルム状部材4と、フィルム状部材4に写真蝕刻あるいはスクリーン印刷を施して形成された電気回路のネガパターン5あるいはポジパターンとを備えたことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 立体構造を有する成形体に適合するよう  
に熱及び圧力を用いて変形された合成樹脂からなるフィ  
ルム状部材と、該フィルム状部材に写真蝕刻あるいはス  
クリーン印刷を施して形成された電気回路のネガバタ  
ーンあるいはポジバターンとを備えたことを特徴とするフ  
ォトマスク。

【請求項2】 合成樹脂からなるフィルム状部材に、写  
真蝕刻あるいはスクリーン印刷を施して電気回路のネガ  
バターンあるいはポジバターンを形成し、上記フィルム  
状部材に熱及び圧力を加えて立体構造を有する成形体に  
適合可能に変成させたことを特徴とするフォトマスクの  
製造方法。

【請求項3】 上記フィルム状部材に上記ネガバターン  
あるいはポジバターンを形成する際に、熱及び圧力によ  
り延伸される部分を、予め延伸の度合いに応じて太くし  
た請求項2記載のフォトマスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、立体構造を有するブ  
ラスチック等の成形体の表面にフォトリソグラフィを用い  
て配線バターンを形成するためのフォトマスク及びその  
製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、プラスチック成形体の表面に電氣  
回路の配線バターンを設けた射出成形回路基板や射出成  
形回路部品などの配線体が開発されており、小型軽量化  
及び組み立て合理化をもたらすものと期待されている。

【0003】 これは例えば特開昭63-50482号公報及び特開平1-207989号公報に記載されている  
ように、立体構造を有する成形体の表面に金属バターン  
を形成するものであり、従来のプリント配線基板のよう  
に平板に限定されるものではなく、種々の形状に対応で  
きるのが特徴である。

【0004】 立体的な配線体を形成する方法としてフォ  
トリソグラフィを利用する方法がある。

【0005】 (1) プラスチック成形体上に配線バターン  
状にめっきレジストを形成し、プラスチックの露出部分  
に無電解めっきを施して金属層を形成する方法

(2) プラスチック成形体上に一様に形成された金属層の  
上にエッティングレジストを配線バターン状に形成し、金  
属層の露出部分をエッティングにより除去する方法

(3) プラスチック成形体の上に感光性触媒を一様に塗布  
し、配線バターン状に露光された部分に金属層を形成す  
る方法

めっきレジスト、エッティングレジスト及び感光性触媒の  
いずれを用いるにせよ、フォトレジストまたは感光性触  
媒にパターン状の露光を与える必要があり、そのためには  
写真的方法が利用されている。すなわち、フォトレジ  
スト等に密着させマスク(フォトマスク)を通して(場

10

合によりマスク像を投影して)、フォトレジスト等に露  
光を行い、感光させ、現像処理によりレジストを形成  
し、あるいは金属を析出させる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、實際に  
は電気回路の立体化は難しい問題があるため、露光法に  
よる立体回路の形成は進展していないのが実情である。  
特に立体度が大きい(形状が複雑)ほど実用化が難し  
い。その大きな原因として電気回路バターンが微細であ  
り、立体的な形状のフォトマスクの製作が難しいことが  
挙げられる。例えばフォトマスクの材質が金属の場合、  
立体的でしかも微細な電気回路を加工することが困難で  
ある。さらに電気回路が閉じた系の場合、配線バターン  
の内側の部分と外側の部分とが完全に分離されているた  
め、両者を保持することが困難である。

【0007】 また材質がポリエステル等のフィルムある  
いはシートの場合、平面状であれば写真蝕刻などを施す  
ことにより回路の微細化は容易であるが立体化が難し  
い。

【0008】 そこで、本発明の目的は、上記課題を解決  
し、立体構造を有する成形体の表面に微細な配線バタ  
ーンを有する配線体を形成するためのフォトマスク及びそ  
の製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため  
に本発明は、立体構造を有する成形体に適合するよう  
に熱及び圧力を用いて変形された合成樹脂からなるフィ  
ルム状部材と、該フィルム状部材に写真蝕刻あるいはス  
クリーン印刷を施して形成された電気回路のネガバターン  
あるいはポジバターンとを備えたものである。

【0010】 本発明は合成樹脂からなるフィルム状部材  
に、写真蝕刻あるいはスクリーン印刷を施して電気回路  
のネガバターンあるいはポジバターンを形成し、フィル  
ム状部材に熱及び圧力を加えて立体構造を有する成形体  
に適合可能に変成させたものである。

【0011】 本発明は上記構成に加え、フィルム状部材  
に上記ネガバターンあるいはポジバターンを形成する際  
に、熱及び圧力により延伸される部分を、予め延伸の度  
合いに応じて太くしてもよい。

## 【0012】

【作用】 上記構成によれば、写真蝕刻あるいはスクリー  
ン印刷を施して電気回路のネガバターンあるいはポジバ  
ターンが形成された合成樹脂からなるフィルム状部材に  
熱を加えることにより軟化し、圧力を加えることにより  
容易にフィルム状部材が変形し立体構造を有する成形体  
の表面に密着するように形成することができる。このよ  
うにして得られたフォトマスクで露光することによりオ  
フコンタクトになる露光面がなくなり、微細な配線バタ  
ーンを有する配線体が得られる。

40

【0013】 本発明のフォトマスクは、フォトマスクの

50

材料となる合成樹脂としては、一般に用いられている透明性の合成樹脂、例えばポリエチレン、ポリアミド、アクリル樹脂、ポリカーボネート、スチレン系樹脂、エボキシ樹脂、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂等があるが、特にポリエチレンが好ましい。

【0014】また本発明のフォトマスクは、あらかじめ電気回路のパターンを形成したフィルム状部材あるいはシート状部材に、熱及び圧力を加えるには例えばプレス成形を用いることができる。プレス成形の際生じる変形を考慮して予め電気回路のパターンの寸法を設計することが望ましい。

【0015】本発明のフォトマスクは、形状が複雑な場合にはフォトマスクを二つ以上の部分に分割してもよい。

【0016】本発明のフォトマスクは、ポジ型及びネガ型のいずれにも適用できる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0018】まず、その表面に電気回路のパターンが形成されるプラスチック成形体について述べる。

【0019】図2は本発明のフォトマスクで露光されるプラスチック成形体の外観図である。図2(a)はその平面図、図2(b)はその側面図である。

【0020】1は射出成形により成形されたプラスチック成形体である。プラスチック成形体1の材料としてはポリプラスチックス社製ベクトラC-810を用いた。これはガラス繊維と無機充填剤とを50重量%含むめっきグレードの液晶ポリマである。プラスチック成形体1の表面を常法により脱脂処理し、温度約60°Cの水酸化カリウム溶液に約30分間浸漬することにより表面粗化し、触媒付与した後、キャタリストアクセラレータ法で全面に無電解銅めっきを施し、約30μm厚の銅を析出させる。この銅層に電着塗装を施した後フォトレジストで被覆した。フォトレジストとして、ポジ型電着エッチングレジスト(日本ペイント社製フォトEDP-1000)を用いた。

【0021】同図に示すようにプラスチック成形体1には真空引きを行うための穴2が複数個形成されている。なお、これらの穴2は電気回路の配線パターンが形成される部分から離れていると共にフォトマスクが密着する部分に形成されるのはいうまでもない。

【0022】次に本発明のフォトマスクについて述べる。

【0023】図1は本発明のフォトマスクの一実施例の外観斜視図である。

【0024】同図に示すようにフォトマスク3は断面が略コの字形状に立体的に成形されたフィルム状部材としてのポリエチレンフィルム(あるいはポリエチレンシート)4と、ポリエチレンフィルム4に形成された電気回

路のネガパターン5とからなっている。

【0025】このようなフォトマスク3は以下のようにして製造される。

【0026】まず厚さ約50μmのポリエチレンフィルム4に、スクリーン印刷(あるいは写真蝕刻)を施して図3に示すような電気回路のネガパターン5を形成する(図では12本のネガパターン5が形成されているがこれに限定されるものではない)。このようなポリエチレンフィルム4に図示しない金型を用いて熱プレスを施すことにより立体形状に成形される。なお熱プレスの条件は例えば約100Kgf/cm<sup>2</sup>、温度は250°C、加圧時間は約5分、冷却時間は約2時間であった。加圧時間より冷却時間が長いのは冷却時に歪みが生じるのを防止するためである。尚、図3は加工前のフォトマスクを示す図である。

【0027】図4は図1に示したフォトマスクを示す図である。

【0028】図2に示したプラスチック成形体1の上に図1に示したフォトマスク3を載せた後プラスチック成形体1の下から穴2を介して真空引きを行い、密着させながら光6の光量が約400mJ/cm<sup>2</sup>となるように複数(図では4個であるが限定されない)の光源7を用いて露光する。光源7は散乱光源であり、無電極型の超高電圧水銀灯を用いた。

【0029】露光後、プラスチック成形体1の表面のフォトレジストを1%メタ硅酸ソーダで1分30秒程現像し、露光された部分のみにエッティングレジストを形成し、塩化第二鉄溶液でエッティングを行うと図5に示すような配線パターン8が形成された配線体9が得られる。エッティングレジストはエッティング終了後除去する。尚、図5は本発明のフォトマスクにより形成された配線体の外観図である。図5(a)はその平面図であり、図5(b)はその側面図である。

【0030】次に実施例の作用を述べる。

【0031】スクリーン印刷(あるいは写真蝕刻)を施して電気回路のネガパターン(あるいはポジパターン)5が形成された合成樹脂からなるポリエチレンフィルム4に熱を加えることにより軟化し、圧力を加えることにより容易にポリエチレンフィルム4が変形し立体構造を有するプラスチック成形体1の表面に密着するように形成することができる。このようにして得られたフォトマスク3で露光することによりオフコンタクトになる露光面がなくなり、微細な配線パターン8を有する配線体9が得られる。

【0032】以上において本実施例によると、立体構造を有する成形体に適合するように熱及び圧力を用いて変形された合成樹脂からなるフィルム状部材と、フィルム状部材に写真蝕刻あるいはスクリーン印刷を施して形成された電気回路のネガパターンあるいはポジパターンとを備えたので、立体構造を有する成形体の表面に微細な

配線パターンを形成するためのフォトマスクを形成することができる。

【0033】尚、本実施例ではポリエチルフィルムにネガバターンを形成した場合で説明したが、これに限定されるものではなくポジバターンを形成してもよい。また、フィルム状部材にネガバターンあるいはポジバターンを形成する際に、熱及び圧力により延伸される部分を、予め延伸の度合いに応じて太くしておいてもよい。この場合、延伸時に配線パターンの幅が広くなったり断線したりすることがなくなる。

【0034】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

【0035】立体構造を有する成形体の表面に電気回路の配線パターンを形成するためのフォトレジスト等への露光をコンタクト法で行う際、露光を要する面毎にフォトマスクを準備する必要がなく、1個または露光面の数\*

\*より少數のフォトマスクで目的を達することができる。従って露光作業が簡略化され、配線体の製造能率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフォトマスクの一実施例の外観斜視図である。

【図2】本発明のフォトマスクで露光されるプラスチック成形体の外観図である。

【図3】加工前のフォトマスクを示す図である。

【図4】図1に示したフォトマスクの露光状況を示す図である。

【図5】本発明のフォトマスクにより形成された配線体の外観図である。

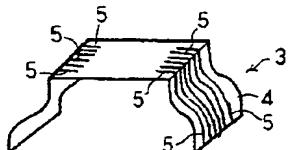
【符号の説明】

1 成形体（プラスチック成形体）

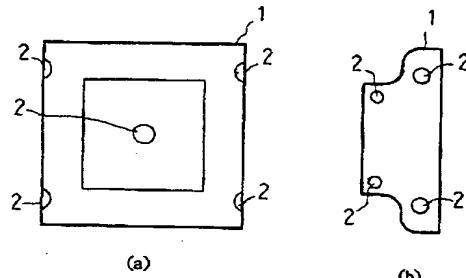
4 フィルム状部材（ポリエチルフィルム）

5 ネガバターン

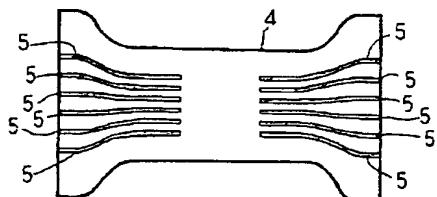
【図1】



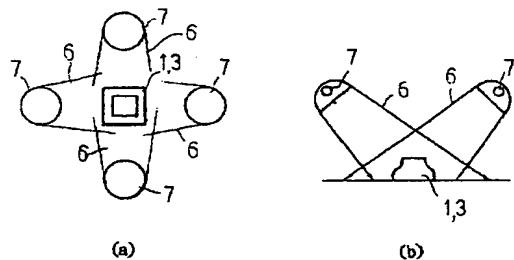
【図2】



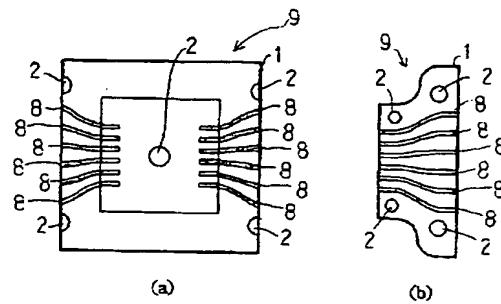
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 浅野 秀樹  
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内